



INVESTIGA I+D+i 2012/2013

GUÍA ESPECÍFICA DE TRABAJO SOBRE "ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA"

Texto de D.^a Mercedes Ballesteros

Octubre de 2012

Introducción

El calentamiento global del planeta es una consecuencia del consumo mundial de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural), que se han convertido en la principal fuente de energía para llevar a cabo todo tipo de actividades: industria, transporte, construcción de edificios confortables, etc., pero no es posible prolongar esta situación por mucho tiempo, ya que estamos consumiendo los recursos del planeta con tal rapidez que no damos tiempo a que se renueven y, además, estamos emitiendo residuos a un ritmo que supera al que necesita el planeta para asimilarlos.

Por otra parte, no todas las personas consumimos por igual los recursos naturales de la tierra, generando profundas desigualdades que dan lugar a grandes conflictos y guerras. Así pues, la situación en la que vivimos es insostenible desde el punto de vista ecológico y desde el punto de vista social.

Otra de las características de la situación actual es que vivimos inmersos en una crisis energética. En el año 2000 el precio del barril de petróleo era de 30 \$, en el 2006 era ya de 79 \$, en noviembre de 2007 ha superado los 90 \$ y no es posible predecir cómo seguirá evolucionando. Sin embargo, es todavía más importante el hecho de que las reservas de petróleo, de carbón y de gas no son eternas, por lo que antes o después llegará el momento en que los combustibles fósiles se agoten, o que no resulte rentable explotar los yacimientos que queden.

Cualquier edificio convencional consume mucha energía: para fabricar los materiales de construcción, para construir el edificio, para mantenerlo en condiciones confortables de uso y, al final, para demolerlo y retirar los

escombros. para reducir ese consumo, actualmente se investiga en las características de los edificios energéticamente eficientes o bioclimáticos, edificios que, manteniendo el adecuado nivel de confort, utilizan muy poca energía y, a ser posible, procedente de fuentes poco nocivas para nuestro planeta.

El concepto de arquitectura o edificación bioclimática se acuñó después de la crisis del petróleo de 1973, momento en el que se comenzaron a retomar las técnicas tradicionales de construcción utilizadas antes de la aparición del petróleo y de la electricidad, ante la dificultad de asumir los nuevos costes de la energía y los problemas medioambientales que su uso conlleva.

Una manera de reducir el consumo de energía en un edificio sería hacerlo a costa de perder confort: soportar el frío y el calor, utilizar siempre agua fría, no encender luces, etc. Sin embargo, nuestro reto es mantener el nivel de confort del que disfrutamos ahora, pero reduciendo fuertemente el consumo de energía procedente de combustibles fósiles. ¿Cómo conseguirlo? evitando pérdidas de energía y aprovechando al máximo los recursos naturales, en particular la energía que nos aporta el sol. Este es el objetivo de un edificio energéticamente eficiente. Para alcanzar ese objetivo, el edificio tendrá un comportamiento distinto según se trate de una época de frío o de calor:

- en época de frío: debe captar la máxima cantidad posible de energía solar, favoreciendo su entrada en el edificio, y amortiguar al máximo su salida.
- en época de calor: debe disminuir todo lo posible la entrada de energía solar, pero conservando la iluminación solar. Una de las características más importantes de un edificio es su orientación, pues la cantidad de energía solar que recibe un muro vertical depende de la dirección hacia la que está orientado.

Se puede decir que la edificación bioclimática consiste en diseñar y construir ciudades y edificios teniendo en cuenta el territorio, el clima y el uso de materiales autóctonos. Lo que se persigue es que con un CONSUMO nulo o MÍNIMO de energía convencional y UTILIZANDO ENERGÍAS RENOVABLES se mantengan las condiciones requeridas de CONFORT TÉRMICO, retomando los sistemas y técnicas tradicionales de la Arquitectura Popular, adaptadas a la manera actual de construir y UTILIZANDO NUEVAS TECNOLOGÍAS de aprovechamiento de la energía solar y otra energías renovables.

Estrategias utilizadas en la arquitectura bioclimática

Un edificio energéticamente eficiente debe diseñarse y construirse teniendo en cuenta un amplio conjunto de características:

- La fachada principal con grandes ventanales debe estar orientada al sur. A ella deben dar las habitaciones de mayor uso, incorporando dispositivos para disminuir la entrada de energía solar en la época de calor.
- Los huecos tendrán un tamaño variable según su orientación:
 - Los orientados al sur deben ser amplios, con vidrios que aumenten el efecto invernadero y con dispositivos que controlen la entrada o salida de energía, como voladizos y persianas interiores.
 - Los orientados al norte deben ser pequeños, de modo que permitan la iluminación natural y el establecimiento de corrientes cruzadas de aire.
 - Otras orientaciones deben tener huecos intermedios y, en particular, los huecos orientados al este o al oeste deben incorporar obstáculos verticales para impedir la entrada de radiación directa en verano.
- Los muros exteriores deben tener un alto poder aislante térmico (grosor, materiales, doble tabique con materiales intermedios...). Para que los edificios puedan aprovechar estas características, deben adoptarse medidas de carácter urbanístico: separación suficiente de edificios para impedir el sombreado, grandes avenidas en dirección este-oeste, etc. Las características anteriores se refieren a los denominados elementos solares pasivos; su funcionamiento no lleva consigo más consumo de energía que la necesaria para construirlos.

Los edificios energéticamente eficientes deben incorporar también los llamados elementos solares activos. Se trata de unos dispositivos que captan la energía solar y la transforman. Los que la transforman en electricidad son los módulos fotovoltaicos; los captadores solares térmicos la transforman en energía térmica, que puede utilizarse para el agua caliente sanitaria o para la calefacción del edificio. Incluso la refrigeración del edificio en épocas de mucho calor puede hacerse a partir de la energía solar, mediante las tecnologías del frío solar.

Dado que la energía de la que se sirven es la energía solar -que es gratuita- su empleo supone un gran ahorro de energía convencional y en el plazo de unos pocos años su coste queda amortizado. Desde luego, para que las instalaciones puedan funcionar de noche, o cuando el tiempo esté nublado, los sistemas solares activos deben complementarse con otra fuente de energía (gas,

biomasa, corriente eléctrica de red, etc.) o con sistemas que acumulen la energía solar durante los días soleados, para liberarla cuando sea necesaria.

Todos estos elementos favorecen el ahorro energético en los edificios, contribuyendo así, de forma decisiva, a resolver el problema que nos habíamos planteado sobre las consecuencias del consumo mundial de combustibles fósiles: calentamiento global, conflictos y desigualdades sociales, etc.

Las estrategias pasivas utilizadas a lo largo de la historia de la humanidad, han sido las siguientes:

- Estrategias tradicionales.
- Nuevas estrategias.

Estrategias tradicionales

Hasta la aparición de fuentes de energía derivadas de los combustibles fósiles (petróleo, gas natural, etc.) el hombre ha ingeniado sistemas pasivos en la construcción de los edificios, que optimizan el consumo de energía en el interior de los mismos y consiguen unas aceptables condiciones de confort. Las principales han sido las siguientes:

- En primer lugar utilizaron cuevas naturales, que debido a su gran inercia térmica (1) mantenían condiciones de temperatura similares en invierno y verano, cercanas a la temperatura media anual del aire exterior.
- Cuando el hombre comenzó a construir edificios tuvieron que tener en cuenta la orientación de los mismos según necesitaran captación solar o evacuación de energía.
- Las fachadas y sus huecos debían tener un diseño diferenciado en función de la orientación.
- Descubrieron sistemas de captación solar directa a través de huecos acristalados, utilizando el efecto invernadero.

Para hacer las viviendas más confortables sin gastar energía utilizaron:

- Muros exteriores de cerramiento de gran inercia térmica, para estabilizar las temperaturas interiores en los ciclos día-noche, tanto en épocas frías como cálidas.
- Galerías acristaladas en la orientación adecuada
- Sombreamiento de cubiertas, mediante entoldados o umbráculos.

1 La inercia térmica mide la dificultad con la que un cuerpo cambia su temperatura al estar en contacto con otros cuerpos o ser calentado. La inercia térmica depende de la cantidad de masa y de la capacidad calorífica.

- Sombreamiento de huecos acristalados con toldos o persianas externas.
- Sistemas de ventilación natural simple y cruzada, durante el día o la noche.
- Patios interiores para captación solar en épocas frías y para refrigeración natural en las cálidas.
- Fuentes o láminas de agua para aumentar la humedad relativa en zonas secas y disminuir la sensación térmica.
- Corrientes de aire en zonas húmedas para disminuir la humedad relativa y la sensación térmica.
- Chimeneas o torres de viento para extraer aire caliente o introducir aire fresco en el interior de los edificios

Nuevas estrategias

Básicamente las estrategias tradicionales anteriormente expuestas, siguen siendo válidas en la actualidad, si bien en el caso de los cerramientos exteriores, ahora suelen ser ligeros en comparación con los anteriores al siglo XX y se ha sustituido el término inercia térmica por aislamiento. En la actualidad las estrategias pasivas son las que se describen a continuación:

- Eliminación de puentes térmicos en la envolvente del edificio.
- Sombreamientos exteriores manuales o mecanizados como vidrios especiales de bajo coeficiente de transmisión térmica y factor solar variable, carpinterías con rotura de puente térmico, cubiertas de agua o vegetales, etc
- Sistemas aire-aire o agua-agua de intercambio energético con el terreno.
- Sistemas radioconvectivos de exposición al cielo nocturno, para aprovechar la temperatura aparente del cielo de noche y el efecto convectivo de la temperatura nocturna del aire.
- Sistemas naturales de ventilación o humectación.
- Sistemas de control automático integral

Una prueba práctica

La inmensa mayoría de personas vivimos en una vivienda que no ha sido construida con criterios de eficiencia energética; tampoco nuestros centros educativos han sido diseñados de esa manera. Un ejercicio interesante es valorar hasta qué punto nuestra casa y nuestro lugar de estudio se aproxima o se aleja de lo que es una edificación energéticamente eficiente.

Te propongo que analices y valores la eficiencia energética de tu casa o de tu colegio. Para ello te sugiero que pienses sobre los siguientes aspectos y los valores del 1 al 10:

Orientación: La función es captar la mayor cantidad posible de energía solar. Para ello la fachada principal debe estar orientada hacia el sur y a ella deben dar las habitaciones de mayor uso.

Ventanas: La función es captar la mayor cantidad posible de energía solar. Las orientadas al sur deben ser amplias, con vidrios que aumenten el efecto invernadero y con dispositivos que controlen la entrada y salida de energía, como voladizos y persianas exteriores. Las orientadas al norte deben ser pequeñas. Las que tengan otras orientaciones deben tener un tamaño intermedio.

Muros exteriores: Su función es amortiguar la salida de energía solar. Deben tener un alto poder aislante térmico.

Voladizos y toldos: Su función es amortiguar la entrada de energía solar. Impiden la entrada de luz directa pero dejan pasar la luz reflejada en el suelo y las paredes exteriores, así como la difundida. Los voladizos y los toldos horizontales se recomiendan para las ventanas orientadas al sur. Los toldos y lamas verticales se recomiendan para las orientaciones este u oeste, cuando la elevación del sol es baja.

Persianas: Amortiguan la entrada de energía solar. Tienen el inconveniente de disminuir también la iluminación, pues afectan a la radiación directa o difusa. Amortiguan la salida de energía en invierno, en las horas en las que no hay sol. Deben colocarse, por fuera, en todas las ventanas del edificio.

Es muy probable que tu vivienda o colegio no haya alcanzado muy buena nota en la actividad anterior. Sin embargo, algo se puede mejorar. ¿Qué medidas crees que puedes tomar para intentar disminuir el consumo energético y aumentar la eficiencia energética de todas las actividades que se desarrollan en ella?